

明 細 書

薬液注入装置への薬液シリンジの着脱を検出する薬液注入システム 技術分野

[0001] 本発明は、薬液シリンジのシリンダ部材とピストン部材とを薬液注入装置で相対移動させて被験者に薬液を注入する薬液注入システムに関し、特に、薬液シリンジがシリンダアダプタを介して薬液注入装置に装着される薬液注入システムに関する。

背景技術

[0002] 現在、被験者の透視画像を撮像する透視撮像装置としては、CT(Computed Tomography)スキャナ、MRI(Magnetic Resonance Imaging)装置、PET(Positron Emission Tomography)装置、超音波診断装置、アンギオ装置、MRA(MR Angio)装置、等がある。

[0003] 上述のような装置を使用するとき、被験者に造影剤や生理食塩水などの薬液を注入することがあり、この注入を自動的に実行する薬液注入装置も実用化されている。上述のような薬液注入装置は注入装置本体を有しており、この注入装置本体に薬液シリンジが着脱自在に装着される。

[0004] 薬液シリンジは、薬液が充填される円筒状のシリンダ部材を有しており、このシリンダ部材に円柱状のピストン部材がスライド自在に挿入されている。一般的にシリンダ部材の後端外周には円環状のシリンダフランジが形成されており、ピストン部材の後端外周には円環状のピストンフランジが形成されている。

[0005] 薬液注入装置を使用する場合、薬液が充填されている薬液シリンジのシリンダ部材を延長チューブで被験者に連結し、その薬液シリンジを薬液注入装置の注入装置本体に装着する。一般的な薬液注入装置では、薬液シリンジのシリンダ部材およびシリンダフランジに対応した形状の凹部が注入装置本体の上面に形成されているので、この凹部にシリンダ部材およびシリンダフランジを装填すれば薬液シリンジが保持される。

[0006] さらに、薬液注入装置はピストン駆動機構によりピストンフランジをシリンダ部材とは別個に保持し、そのピストン駆動機構でピストン部材をスライドさせる。これで薬液シリ

ンジから被験者に薬液を注入することができ、必要により薬液シリンジに薬液タンクから薬液を吸入することもできる。

[0007] ただし、上述のような薬液注入装置は、一般的に各種形状の複数種類の薬液シリンジを装着するため、注入装置本体の凹部は最大サイズの薬液シリンジのシリンダ部材に対応しており、最大以外のサイズの薬液シリンジは各々に専用のシリンダアダプタがシリンダ部材に装着されて注入装置本体の凹部に装填される。

[0008] このようなシリンダアダプタも、一般的に注入装置本体と同様に装着されるシリンダ部材とシリンダフランジとに対応した凹部が上面に形成されており、その凹部で薬液シリンジのシリンダ部材とシリンダフランジとが保持される。また、シリンダアダプタの下面は最大サイズの薬液シリンジのシリンダ部材とシリンダフランジと同様な外形に形成されており、注入装置本体の凹部に装填される。

[0009] なお、上述のような薬液注入装置は、本出願人などにより過去に発明されて出願されている(例えば、特許文献1, 2参照)。

[0010] 上述のような薬液注入装置は、シリンダ部材が注入装置本体の凹部に直接に装着されることで、または、シリンダ部材が凹部に装着されたシリンダアダプタを注入装置本体の凹部に装着することで、薬液シリンジを保持する。

[0011] しかし、薬液注入装置に薬液シリンジが適切に装着されず、例えば、薬液注入装置に装着された薬液シリンジが注入作業の実行中に脱落する可能性もある。これを防止するためには、薬液注入装置に薬液シリンジが適切に装着されているかを作業者が的確に確認する必要があるが、これは実際には困難である。

特許文献1:特開2002-11096号

特許文献2:特開2002-102343号

発明の開示

[0012] 本発明は上述のような課題に鑑みてなされたものであり、薬液注入装置への薬液シリンジの着脱を検出できる薬液注入システムを提供することを目的とする。

[0013] 本発明の薬液注入システムは、薬液シリンジと薬液注入装置とを有しており、薬液シリンジは、ピストン部材がスライド自在に挿入されているシリンダ部材に薬液が事前に充填されており、薬液注入装置は、シリンダ保持機構、ピストン駆動機構、装着検

出手段、を有している。

[0014] シリンダ保持機構は、薬液シリンジのシリンダ部材が着脱自在に装着され、ピストン駆動機構は、薬液シリンジの保持されたシリンダ部材に対してピストン部材を相対移動させ、装着検出手段は、シリンダ保持機構に着脱されるシリンダ部材の接離を検出する。

[0015] 従って、本発明の薬液注入システムでは、薬液注入装置が薬液シリンジの着脱を検出できるので、例えば、その検出結果を作業者に報知出力したり、検出結果に対応してピストン駆動機構を動作制御するようなことができる。

[0016] なお、本発明で云う各種手段は、その機能を実現するように形成されていれば良く、例えば、所定の機能を発揮する専用のハードウェア、所定の機能がコンピュータプログラムにより付与されたデータ処理装置、コンピュータプログラムによりデータ処理装置に実現された所定の機能、これらの組み合わせ、等として実現することができる。

[0017] また、本発明で云う各種の構成要素は、個々に独立した存在である必要はなく、例えば、複数の構成要素が1個の部材として形成されていること、ある構成要素が他の構成要素の一部であること、ある構成要素の一部と他の構成要素の一部とが重複していること、等が可能である。

[0018] また、本発明では前後上下左右の方向を言及しているが、これは各部の相対関係の説明を簡単とするために便宜的に規定したものであり、本発明の装置を実施する場合の製造時および使用時の方向を限定するものではない。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]Fig.1は、本発明の実施の形態の薬液注入システムの薬液注入装置にシリンダアダプタで薬液シリンジが装着される状態を示す斜視図である。

[図2]Fig.2は、薬液注入装置の外観を示す斜視図である。

[図3]Fig.3は、薬液注入システムの外観を示す斜視図である。

[図4]Fig.4は、シリンダアダプタに薬液シリンジを装着する状態を示す斜視図である。

[図5]Fig.5は、シリンダアダプタに薬液シリンジを装着する状態を示す斜視図である。

[図6]Fig.6は、薬液注入システムの回路構造を示すブロック図である。

[図7]Fig.7は、薬液注入装置の注入ヘッドに薬液シリンジを直接に着脱する状態を示す縦断正面図である。

[図8]Fig.8は、薬液シリンジをシリンダアダプタに着脱する状態を示す縦断正面図である。

[図9]Fig.9は、注入ヘッドに薬液シリンジをシリンダアダプタで着脱する状態を示す縦断正面図である。

[図10]Fig.10は、薬液注入装置の処理動作を示すフローチャートである。

[図11]Fig.11は、一変形例の注入ヘッドの外観を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

[0020] [実施の形態の構成]

本発明の実施の一形態を図面を参照して以下に説明する。本実施の形態の薬液注入システム1000は、Fig.1ないしFig.3に示すように、薬液注入装置100、薬液シリンジ200、透視撮像装置であるMRI装置300、シリンダアダプタ400、からなり、MRI装置300で透視画像が撮像される被験者(図示せず)に、薬液注入装置100が薬液シリンジ200から造影剤や生理食塩水などの薬液を注入する。

[0021] MRI装置300は、Fig.3に示すように、撮像実行機構である透視撮像ユニット301と撮像制御ユニット302とを有しており、その透視撮像ユニット301と撮像制御ユニット302とは通信ネットワーク311で有線接続されている。透視撮像ユニット301は被験者から透視画像を撮像し、撮像制御ユニット302は透視撮像ユニット301を動作制御する。

[0022] 薬液シリンジ200は、Fig.1に示すように、シリンダ部材210とピストン部材220からなり、シリンダ部材210にピストン部材220がスライド自在に挿入されている。シリンダ部材210は、円筒形の中空の本体部211を有しており、この本体部211の閉塞した先端面に導管部212が形成されている。

[0023] シリンダ部材210の本体部211の末端面は開口されており、この開口から本体部211の内部にピストン部材220が挿入されている。シリンダ部材210の末端外周にはシリンダフランジ213が形成されており、ピストン部材220の末端外周にはピストンフランジ221が形成されている。

- [0024] 本形態の薬液注入装置100は、Fig.2に示すように、注入制御ユニット101と注入装置本体である注入ヘッド110とが別体に形成されており、その注入制御ユニット101と注入ヘッド110とは通信ケーブル102で有線接続されている。
- [0025] 注入ヘッド110は、装着される薬液シリンジ200を駆動して被験者に薬液を注入し、注入制御ユニット101は、注入ヘッド110を動作制御する。このため、注入制御ユニット101はマイクロコンピュータ130が内蔵されており、MRI装置300の撮像制御ユニット302とも通信ネットワーク312で有線接続されている。
- [0026] 注入制御ユニット101は、Fig.2に示すように、操作パネル103、ディスプレイパネルであるタッチパネル104、スピーカユニット105、等が本体ハウジング106の前面に配置されており、別体のコントローラユニット107が接続コネクタ108で有線接続されている。
- [0027] 注入ヘッド110は、キャスタスタンド111の上端に可動アーム112で装着されており、Fig.1に示すように、そのシリンダ保持機構となるヘッド本体113の上面には、薬液シリンジ200が着脱自在に装着される半円筒形の溝状の凹部114が形成されている。
- [0028] この凹部114の後方には、ピストンフランジ221を保持してスライド移動させるピストン駆動機構116が配置されており、凹部114の前部には、薬液シリンジ200のシリンダフランジ213を着脱自在に保持するフランジ保持機構120が形成されている。
- [0029] ピストン駆動機構116は、駆動源として磁界を発生しない超音波モータ(図示せず)を有しており、この超音波モータが、磷青銅合金(Cu+Sn+P)、チタン合金(Ti-6Al-4V)、マグネシウム合金(Mg+Al+Zn)、などの非磁性体で形成されている。
- [0030] また、本形態の薬液注入システム1000では、各種サイズの薬液シリンジ200が用意されているので、注入ヘッド110の凹部114には最大サイズの薬液シリンジ200のみ直接に装着され、最大以外のサイズの薬液シリンジ200は各々に専用のシリンダアダプタ400を介して装着される。
- [0031] このため、薬液注入装置100のフランジ保持機構120は、最大サイズの薬液シリンジ200のシリンダフランジ213を保持する構造に形成されており、シリンダアダプタ400の外形は、注入ヘッド110の凹部114およびフランジ保持機構120で保持されるよ

うに最大サイズの薬液シリンジ200と同等な形状に形成されている。

[0032] フランジ保持機構120は、左右一対の可動保持部材121と1個の不動保持部材122とを有しており、これらの可動／不動保持部材121、122が円環状に配置されている。不動保持部材122は上方に開口した半円弧形状に形成されており、その左右両端に1／4円弧形状の一対の可動保持部材121が1個ずつ配置されている。

[0033] これらの可動／不動保持部材121、122は、内面に凹溝が形成されており、この凹溝に最大サイズの薬液シリンジ200のシリンダフランジ213が係脱自在に係合する。一対の可動保持部材121は部材軸支機構(図示せず)により上下方向に回動自在に個々に軸支されているので、上方に開口してシリンダフランジ213が凹溝に挿入自在な開放位置と、シリンダフランジ213を凹溝で両側から保持する閉止位置と、に変位自在とされている。

[0034] 可動保持部材121は、閉止位置に配置された状態では、下端が部材軸支機構の軸心より下方に位置するとともに、上端が上方に位置する形状に形成されている。また、不動保持部材121は、ヘッド本体113とは別個の独立した部品として形成されているが、ヘッド本体113と一体に形成することも可能である。

[0035] また、注入ヘッド110は、凹部114の底部近傍に装着検出手段である押圧スイッチ131が配置されており、この押圧スイッチ131は、Fig.7に示すように、凹部114に装着される最大サイズの薬液シリンジ200を当接により検知する。

[0036] なお、薬液注入装置100は、Fig.6に示すように、マイクロコンピュータ130に各部が接続されており、その各部をマイクロコンピュータ130が実装されているコンピュータプログラムに対応して統合制御する。同様に、MRI装置300も撮像制御ユニット302がコンピュータユニットからなり、この撮像制御ユニット302が実装されているコンピュータプログラムに対応して透視撮像ユニット301を動作制御する。

[0037] さらに、本形態の透視撮像システム1000では、薬液注入装置100のマイクロコンピュータ130とMRI装置300の撮像制御ユニット302とが各種データを相互通信し、各々の各種動作を協調制御する。このため、薬液注入装置100のマイクロコンピュータ130は、駆動制御手段などの各種手段として機能し、MRI装置300の撮像制御ユニット302は、撮像制御手段などの各種手段として機能する。

- [0038] より具体的には、薬液注入装置100のマイクロコンピュータ130は、注入ヘッド110への薬液シリンジ200の着脱を押圧スイッチ131により検出し、この検出結果をタッチパネル104に表示出力させる。さらに、注入ヘッド110への薬液シリンジ200の装着が検出されているときはピストン駆動機構116を動作可能とし、装着が検出されていないときは動作不能とする。
- [0039] また、薬液注入装置100のマイクロコンピュータ130は、上述の薬液シリンジ200の着脱の検出結果をMRI装置300の撮像制御ユニット302にデータ送信するので、この撮像制御ユニット302は、薬液シリンジ200が装着されているとの検出結果をデータ受信しているときは透視撮像ユニット301を動作動作可能とし、装着されていないとの検出結果をデータ受信しているときは動作不能とする。
- [0040] なお、前述のような薬液注入装置100とMRI装置300との各種手段は、必要によりタッチパネル104などのハードウェアを利用して実現されるが、その主体はマイクロコンピュータ130および撮像制御ユニット302が実装されているコンピュータプログラムに対応して各種動作を実行することにより実現されている。
- [0041] シリンダアダプタ400は、最大以外のサイズの薬液シリンジ200ごとに用意されており、Fig.4およびFig.5に示すように、U字形状に湾曲したアダプタ本体401を有している。このアダプタ本体401の上面には、断面形状がU字状で薬液シリンジ200のシリンダ部材210が上方から着脱自在に装着される凹部402が形成されており、この凹部402の後部には、シリンダアダプタ400を保持するフランジ保持機構410が形成されている。
- [0042] このシリンダアダプタ400のフランジ保持機構410も、薬液注入装置100のフランジ保持機構120と同等な構造に形成されており、左右一对の可動保持部材411と1個の不動保持部材412とを有している。これらの可動／不動保持部材411, 412も内面に凹溝413が形成されており、この凹溝413に薬液シリンジ200のシリンダフランジ213に係脱自在に係合する。
- [0043] 一对の可動保持部材411は部材軸支機構414により上下方向に回動自在に個々に軸支されているので、上方に開口してシリンダフランジ213が凹溝413に挿入自在な開放位置と、シリンダフランジ213を凹溝413で両側から保持する閉止位置と、に

変位自在とされている。

- [0044] なお、可動保持部材411も、閉止位置に配置された状態では、下端が部材軸支機構414の軸心より下方に位置するとともに、上端が上方に位置する形状に形成されている。また、不動保持部材412は、アダプタ本体401と一体に形成されているが、例えば、別体の部品として形成することも可能である。
- [0045] アダプタ本体401は、下面が最大サイズの薬液シリンジ200のシリンダ部材210と同等な外形に形成されており、下面のフランジ保持機構120より前方の位置には、最大サイズの薬液シリンジ200のシリンダフランジ213と同等な外形のアダプタフランジ416が形成されている。
- [0046] なお、Fig.4およびFig.5に示すように、シリンダアダプタ400の可動保持部材411は開放位置に配置されると外側に突出するので、薬液注入装置100は、可動保持部材411が閉止位置に配置されているシリンダアダプタ400は凹部114に装着されるが、可動保持部材411が開放位置に配置されているシリンダアダプタ400は凹部114に装着されない。
- [0047] また、シリンダアダプタ400は、凹部402の底部近傍に貫通孔418が形成されており、この貫通孔418に当接伝達部材419が変位自在に支持されている。より詳細には、Fig.8およびFig.9に示すように、シリンダアダプタ400の貫通孔418は、注入ヘッド110の押圧スイッチ131に対応した位置に形成されており、当接伝達部材419は、板バネなどの付勢機構(図示せず)により貫通孔418から凹部402に突出した状態に弾発的に付勢されている。
- [0048] このため、当接伝達部材419は、シリンダ部材210が装着されていないアダプタ本体がヘッド本体113に装着されている状態では、押圧スイッチ131に当接しない位置に付勢されており、シリンダ部材210が装着されているアダプタ本体がヘッド本体113に装着されている状態では、押圧スイッチ131に当接する位置に変位される。
- [0049] また、シリンダアダプタ400は、アダプタ本体401や可動保持部材411がエンジニアリングプラスチックなどで形成されており、部材軸支機構414は、燐青銅合金(Cu+Sn+P)、チタン合金(Ti-6Al-4V)、マグネシウム合金(Mg+Al+Zn)、などで形成されているので、全体が非磁性体で形成されている。

[0050] [実施の形態の作用]

上述のような構成において、本実施の形態の薬液注入装置100を使用する場合、作業者は被験者に注入する薬液に対応して適切な薬液シリンジ200を選択し、その薬液シリンジ200の導管部212を被験者に延長チューブで連結する(図示せず)。

[0051] その薬液シリンジ200がシリンダアダプタ400を使用しない最大サイズの場合、そのシリンダ部材210を注入ヘッド110の凹部112に直接に装着してシリンダフランジ213をフランジ保持機構120に保持させ、同時にピストン部材220をピストン駆動機構116に把持させる。

[0052] その場合、薬液シリンジ200を注入ヘッド110の凹部114に上方から挿入すると、開放位置に配置されている可動保持部材121が自動的に閉止位置まで回動され、シリンダフランジ213の両側が可動保持部材121で保持されるとともに下部が不動保持部材122で保持される。

[0053] このとき、Fig.7bに示すように、注入ヘッド110の凹部112に突出している押圧スイッチ131にシリンダ部材210が当接するので、注入ヘッド110に薬液シリンジ200が装着されたことが押圧スイッチ131により検出される。

[0054] また、最大以外のサイズの薬液シリンジ200を利用する場合は、例えば、Fig.8に示すように、薬液シリンジ200をシリンダアダプタ400に装着し、このシリンダアダプタ400とともに薬液シリンジ200を注入ヘッド110に装着する。

[0055] より詳細には、シリンダアダプタ400の可動保持部材411が開放位置に配置されている状態で、その凹溝413にシリンダフランジ213が挿入されるように薬液シリンジ200のシリンダ部材210が上方から凹部402に挿入されると、可動保持部材411はシリンダ部材210に押圧されることで自動的に閉止位置まで回動される。

[0056] これで薬液シリンジ200のシリンダフランジ213は、シリンダアダプタ400の可動保持部材411により両側が保持されるとともに、下部が不動保持部材412に保持されることになる。このとき、Fig.8bに示すように、シリンダアダプタ400の凹部402に突出している当接伝達部材419にシリンダ部材210が当接するので、この当接伝達部材419はアダプタ本体401の外表面と面一の位置まで変位することになる。

[0057] つぎに、このような状態の薬液シリンジ200をシリンダアダプタ400とともに注入ヘッ

ド110の凹部114に上方から挿入すると、やはり開放位置に配置されている可動保持部材121が自動的に閉止位置まで回動され、アダプタフランジ416の両側が可動保持部材121で保持されるとともに下部が不動保持部材122で保持される。

[0058] このとき、Fig.9aに示すように、注入ヘッド110の凹部112に突出している押圧スイッチ131にシリンダアダプタ400の当接伝達部材419が当接するので、やはり注入ヘッド110に薬液シリンジ200が装着されたことが押圧スイッチ131により検出される。

[0059] なお、最大以外のサイズの薬液シリンジ200を利用する場合、Fig.9に示すように、注入ヘッド110にシリンダアダプタ400を装着しておき、そのシリンダアダプタ400に薬液シリンジ200を着脱することも可能である。その場合、Fig.9bに示すように、注入ヘッド110に装着されているシリンダアダプタ400から薬液シリンジ200が取り外されると、シリンダアダプタ400の当接伝達部材419は押圧スイッチ131により検出されない位置まで変位するので、注入ヘッド110に薬液シリンジ200が装着されていないことが押圧スイッチ131により検出されることになる。

[0060] Fig.10に示すように、上述のように注入ヘッド110に薬液シリンジ200が装着されたことが押圧スイッチ131により検出された状態では(ステップS1)、薬液注入装置100のマイクロコンピュータ130は、タッチパネル104に“シリンジが装着されています”などのガイダンスメッセージを表示出力させる(ステップS2)。

[0061] なお、Fig.7aまたはFig.8bまたはFig.9bに示すように、注入ヘッド110の凹部112に薬液シリンジ200のシリンダ部材210が装着されていない状態では、マイクロコンピュータ130は、押圧スイッチ131の検出結果に対応してタッチパネル104に“シリンジが装着されていません”などのガイダンスメッセージを表示出力させる(ステップS1, S3)。

[0062] このように薬液シリンジ200が装着されていないことを押圧スイッチ131が検出しているときに(ステップS1, S3)、操作パネル103やタッチパネル104に注入開始が入力操作されると(ステップS4)、“シリンジの装着を確認して下さい”などのエラーガイダンスがタッチパネル104に表示出力される(ステップS5)。

[0063] 一方、上述のように注入ヘッド110への薬液シリンジ200の装着が押圧スイッチ131により検出されているとき(ステップS1, S2)、操作パネル103やタッチパネル104に

注入開始が入力操作されると(ステップS6)、薬液注入装置100は注入開始をMRI装置300の撮像制御ユニット302にデータ送信する(ステップS7)。

[0064] この撮像制御ユニット302は、薬液注入装置100から注入開始をデータ受信していない状態では、透視撮像ユニット301を動作不能としており、注入開始をデータ受信すると透視撮像ユニット301を動作可能とする。そこで、この状態で撮像開始が入力操作されると、薬液注入装置100に撮像開始をデータ返信し、例えば、造影剤が患部まで到達する所定時間まで待機してから透視撮像ユニット301による撮像を開始する。

[0065] 薬液注入装置100は、上述のように注入開始のデータ送信に対応してMRI装置300から撮像開始をデータ受信すると(ステップS7, S8)、ピストン駆動機構116を作動させて薬液シリンジ200から被験者に造影剤などの薬液を注入する(ステップS9)。

[0066] このとき、薬液注入装置100のマイクロコンピュータ130は、押圧スイッチ131による薬液シリンジ200の検出を常時監視し(ステップS10)、もしも薬液注入の実行中に押圧スイッチ131の検出が解除されると、ピストン駆動機構116を強制停止させる(ステップS12)。

[0067] さらに、この注入停止をMRI装置の撮像制御ユニット302にデータ送信するので(ステップS13)、この撮像制御ユニット302も透視撮像ユニット301による撮像を強制停止させる。また、タッチパネル104に“シリンジが適切に装着されていません、シリンジの装着を確認して下さい”などのエラーガイダンスが表示出力されるので(ステップS14)、作業者は注入ヘッド110への薬液シリンジ200の装着状態を確認することになる。

[0068] [実施の形態の効果]

本実施の形態の薬液注入システム1000では、薬液注入装置100の薬液シリンジ200が着脱される位置に押圧スイッチ131が配置されているので、薬液注入装置100が薬液シリンジ200の着脱を押圧スイッチ131で検出することができる。

[0069] そして、その検出結果をタッチパネル104の表示出力で作業者に報知するので、例えば、薬液シリンジ200が適切に装着されていない場合に、これを作業者に迅速に認識させるようなことができる。しかも、押圧スイッチ131が薬液シリンジ200を検出

していないとマイクロコンピュータ130がピストン駆動機構116を作動不能に制御するので、薬液シリンジ200が適切に装着されていない状態でピストン駆動機構116が駆動されることを防止できる。

[0070] さらに、押圧スイッチ131が薬液シリンジ200を検出してピストン駆動機構116を作動させているときも、押圧スイッチ131が薬液シリンジ200を検出しなくなるとピストン駆動機構116を強制停止させるので、例えば、薬液シリンジ200が適切な位置から脱落したときにピストン駆動機構116を自動的に停止させることができる。

[0071] しかも、薬液注入装置100とMRI装置300とが各種データを相互通信して各種動作を連動させるので、薬液注入装置100の押圧スイッチ131が薬液シリンジ200を検出していないとMRI装置300も撮像動作を実行せず、撮像動作が無為に行われることを防止できる。

[0072] また、薬液注入装置100に最大サイズの薬液シリンジ200を直接に装着することができ、最大以外のサイズの薬液シリンジ200は各々に専用のシリンダアダプタ400を介して装着することができる。それでいて、シリンダアダプタ400には押圧スイッチ131に対応した位置に当接伝達部材419が変位自在に支持されているので、Fig.9aに示すように、押圧スイッチ131はシリンダアダプタ400を介しても薬液シリンジ200の着脱を検出することができる。

[0073] 特に、Fig.8bに示すように、薬液シリンジ200がシリンダアダプタ400に装着されたまま薬液注入装置100に着脱されても、これを押圧スイッチ131が検出することができ、Fig.9bに示すように、薬液注入装置100にシリンダアダプタ400が装着されたまま薬液シリンジ200が着脱されても、これを押圧スイッチ131が検出することができるので、作業者に特定の使用方法を強要する必要がなく、その利用が容易である。

[0074] しかも、シリンダアダプタ400の当接伝達部材419は、薬液シリンジ200が装着されないと押圧スイッチ131に当接しない位置に付勢されているので、押圧スイッチ131がシリンダアダプタ400を介した薬液シリンジ200の着脱を良好に検出することができる。

[0075] それでいて、シリンダアダプタ400は、開閉自在な左右一対の可動保持部材411でシリンダフランジ213を保持するので、当接伝達部材419が凹部402に突出するよ

うに付勢されていても、シリンダ部材210を適切に保持することができる。

[0076] 同様に、注入ヘッド110も開閉自在な左右一对の可動保持部材121でシリンダフランジ213やアダプタフランジ416を保持するので、押圧スイッチ131が凹部114に突出するように付勢されていても、シリンダ部材210やシリンダアダプタ400を適切に保持することができる。

[0077] しかも、シリンダアダプタ400は薬液注入装置100に装着されていないときは可動保持部材411が回転自在であるが、薬液注入装置100に装着されると閉止位置に保持されるので、薬液注入装置100に装着されたシリンダアダプタ400に薬液シリンジ200を確実に固定させることができる。

[0078] さらに、シリンダアダプタ400は可動保持部材411が閉止位置に配置されているときは薬液注入装置100に装着できるが開放位置に配置されているときは装着できないので、可動保持部材411による薬液シリンジ200の保持が不完全な状態でシリンダアダプタ200が薬液注入装置100に装着されることもない。

[0079] また、シリンダアダプタ400の可動保持部材411は、閉止位置に配置された状態で下端が部材軸支機構414の軸心より下方に位置するとともに上端が上方に位置するので、開放位置に配置された状態で上方から薬液シリンジ200が挿入されると自動的に閉止位置まで回転する。

[0080] さらに、閉止位置に配置された状態で保持している薬液シリンジ200が上方に引き出されると自動的に開放位置まで回転するので、シリンダアダプタ400に薬液シリンジ200を簡単に直感的に着脱することができる。このことは、薬液注入装置100の可動保持部材121とシリンダアダプタ400でも同様であり、薬液注入装置100にシリンダアダプタ400を簡単に直感的に着脱することができる。

[0081] なお、ピストン駆動機構116で薬液シリンジ200のピストン部材220が押圧されると、シリンダフランジ213やアダプタフランジ416にも多大な応力が作用する。しかし、シリンダフランジ213とアダプタフランジ416とは下部が不動保持部材412、122で保持されるので、その保持が強固である。

[0082] さらに、本形態の薬液注入システム1000では、薬液注入装置100の駆動源が非磁性体で形成されていて磁界を発生しない超音波モータからなり、シリンダアダプタ

400の各部が非磁性体で形成されているので、MRI装置300の近傍で薬液注入装置100やシリンダアダプタ400を問題なく利用することができる。

[0083] 〔実施の形態の変形例〕

本発明は本実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で各種の変形を許容する。例えば、本形態では薬液注入装置100をMRI装置300の近傍で使用することを想定したが、これをCTスキャナやアンギオ装置の近傍で使用することも可能である。

[0084] また、上記形態では薬液注入装置100に最大サイズの薬液シリンジ200が直接に装着されて最大以外のサイズの薬液シリンジ200はシリンダアダプタ400で装着されることを例示したが、全部の薬液シリンジ200がシリンダアダプタ400で薬液注入装置100に装着されることも可能である。

[0085] さらに、上記形態ではシリンダアダプタ400の当接伝達部材419が押圧スイッチ131に当接しない位置に付勢されていることを例示したが、当接伝達部材419を単純に変位自在に支持しておき、押圧スイッチ131の付勢により変位させることも可能である。

[0086] また、上記形態では注入ヘッド110の一つの凹部112に1個の薬液シリンジ200が1個のシリンダアダプタ400を介して装着されることを例示したが、Fig.11に例示するように、複数の凹部114を有する注入ヘッド140に複数の薬液シリンジ200が装着されることも可能である。

[0087] さらに、上記形態では押圧スイッチ131の検出結果などが注入ヘッド110とは別体のタッチパネル104に表示出力されることを例示したが、Fig.11に例示するように、注入ヘッド140に並設されているディスプレイパネル141に表示出力されることも可能である。この場合、薬液シリンジ200が適切に装着されているかなどの検出結果が、薬液シリンジ200の装着位置の近傍に表示出力されるので、より直感的に薬液シリンジ200の装着状態を確認することができる。

[0088] また、上記形態ではシリンダアダプタ400が開閉自在なフランジ保持機構410でピストンフランジ213を保持し、注入ヘッド110が開閉自在なフランジ保持機構120でピストンフランジ213やアダプタフランジ416を保持することを例示したが、ピストンフ

ランジ213やアダプタフランジ416を適切に保持することができればフランジ保持機構は如何なる構造でも可能である。

請求の範囲

- [1] 薬液シリンジと薬液注入装置とを有しており、前記薬液シリンジは、シリンダ部材にピストン部材がスライド自在に挿入されており、前記薬液注入装置は、前記薬液シリンジのシリンダ部材が着脱自在に装着されるシリンダ保持機構と、前記薬液シリンジの保持された前記シリンダ部材に対して前記ピストン部材を相対移動させるピストン駆動機構と、を有している薬液注入システムであって、
- 前記シリンダ保持機構に着脱される前記シリンダ部材の接離を検出する装着検出手段を前記薬液注入装置が有している薬液注入システム。
- [2] 前記シリンダ保持機構が、
- 軸心方向が前後方向に連通する状態の前記薬液シリンジの前記シリンダフランジが係脱自在な円弧形状の凹溝が内面に形成されている左右一対の可動保持部材と、
- これらの可動保持部材を上下方向に回動自在に軸支することで上方に開口して前記シリンダフランジが前記凹溝に挿入自在な開放位置と前記シリンダフランジを前記凹溝で両側から保持する閉止位置とに変位自在に配置する部材軸支機構と、
- を有している請求項1に記載の薬液注入システム。
- [3] 前記薬液シリンジは各種サイズがあり、
- 最大以外のサイズの前記薬液シリンジを前記シリンダ保持機構に保持させる少なくとも一種類のシリンダアダプタを有しており、
- 前記シリンダ保持機構は、最大サイズの前記薬液シリンジが直接に装着されるとともに最大以外のサイズの前記薬液シリンジが前記シリンダアダプタを介して装着され、
- 前記シリンダアダプタは、外面が前記シリンダ保持機構に保持されるとともに内面で前記シリンダ部材を保持するアダプタ本体と、変位自在に支持されていて少なくとも前記シリンダ部材が装着されている前記アダプタ本体が前記シリンダ保持機構に装着されている状態では前記装着検出手段に当接する位置に変位される当接伝達部材と、を有している請求項1または2に記載の薬液注入システム。
- [4] 当接伝達部材は、前記シリンダ部材が装着されていない前記アダプタ本体が前記

シリンダ保持機構に装着されている状態では前記装着検出手段に当接しない位置に付勢されている請求項3に記載の薬液注入システム。

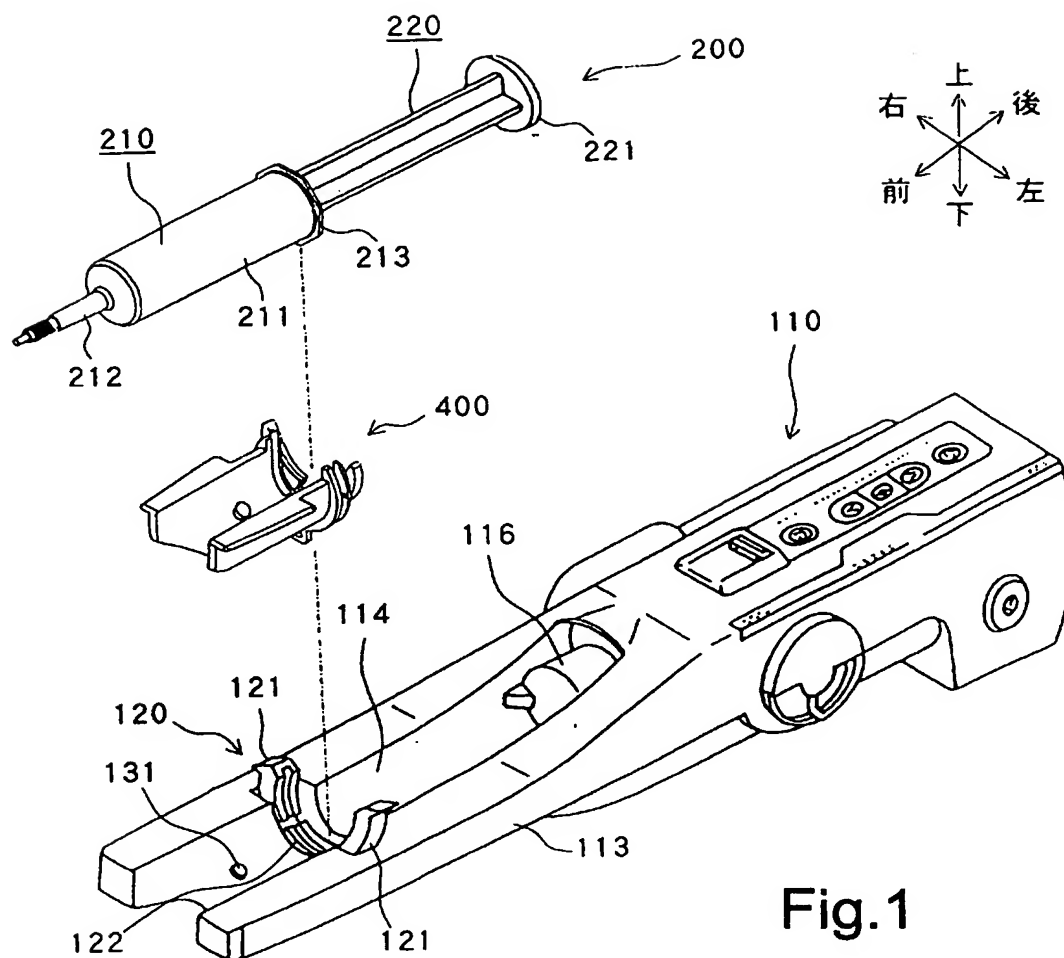
- [5] 前記シリンダアダプタが、
軸心方向が前後方向に連通する状態の前記薬液シリンジの前記シリンダフランジが係脱自在な円弧形状の凹溝が内面に形成されている左右一対の可動保持部材と、
これらの可動保持部材を上下方向に回動自在に軸支することで上方に開口して前記シリンダフランジが前記凹溝に挿入自在な開放位置と前記シリンダフランジを前記凹溝で両側から保持する閉止位置とに変位自在に配置する部材軸支機構と、
を有している請求項3または4に記載の薬液注入システム。
- [6] 前記シリンダアダプタの各部が非磁性体で形成されている請求項3ないし5の何れか一項に記載の薬液注入システム。
- [7] 前記薬液注入装置が、前記装着検出手段の検出結果を表示出力するディスプレイパネルも有している請求項1ないし6の何れか一項に記載の薬液注入システム。
- [8] 前記ディスプレイパネルが前記シリンダ保持機構と前記ピストン駆動機構との少なくとも一方に並設されている請求項7に記載の薬液注入システム。
- [9] 前記薬液注入装置が、前記装着検出手段が前記薬液シリンジの装着を検出していないと前記ピストン駆動機構を作動不能に制御する駆動制御手段も有している請求項1ないし8の何れか一項に記載の薬液注入システム。
- [10] 前記薬液注入装置が前記薬液シリンジから薬液を注入する被験者の透視画像を撮像する透視撮像装置と、
前記装着検出手段が前記薬液シリンジの装着を検出していないと前記透視撮像装置を作動不能に制御する撮像制御手段と、
も有している請求項1ないし9の何れか一項に記載の薬液注入システム。
- [11] 請求項1に記載の薬液注入システムの薬液注入装置であって、
前記薬液シリンジのシリンダ部材が着脱自在に装着されるシリンダ保持機構と、
前記薬液シリンジの保持された前記シリンダ部材に対して前記ピストン部材を相対移動させるピストン駆動機構と、

前記シリンダ保持機構に着脱される前記シリンダ部材の接離を検出する装着検出手段と、

を有している薬液注入装置。

- [12] 請求項3に記載の薬液注入システムのシリンダアダプタであって、
外面が前記シリンダ保持機構に保持されるとともに内面で前記シリンダ部材を保持するアダプタ本体と、
変位自在に支持されていて少なくとも前記シリンダ部材が装着されている前記アダプタ本体が前記シリンダ保持機構に装着されている状態では前記装着検出手段に当接する位置に変位される当接伝達部材と、を有しているシリンダアダプタ。

[図1]



[図2]

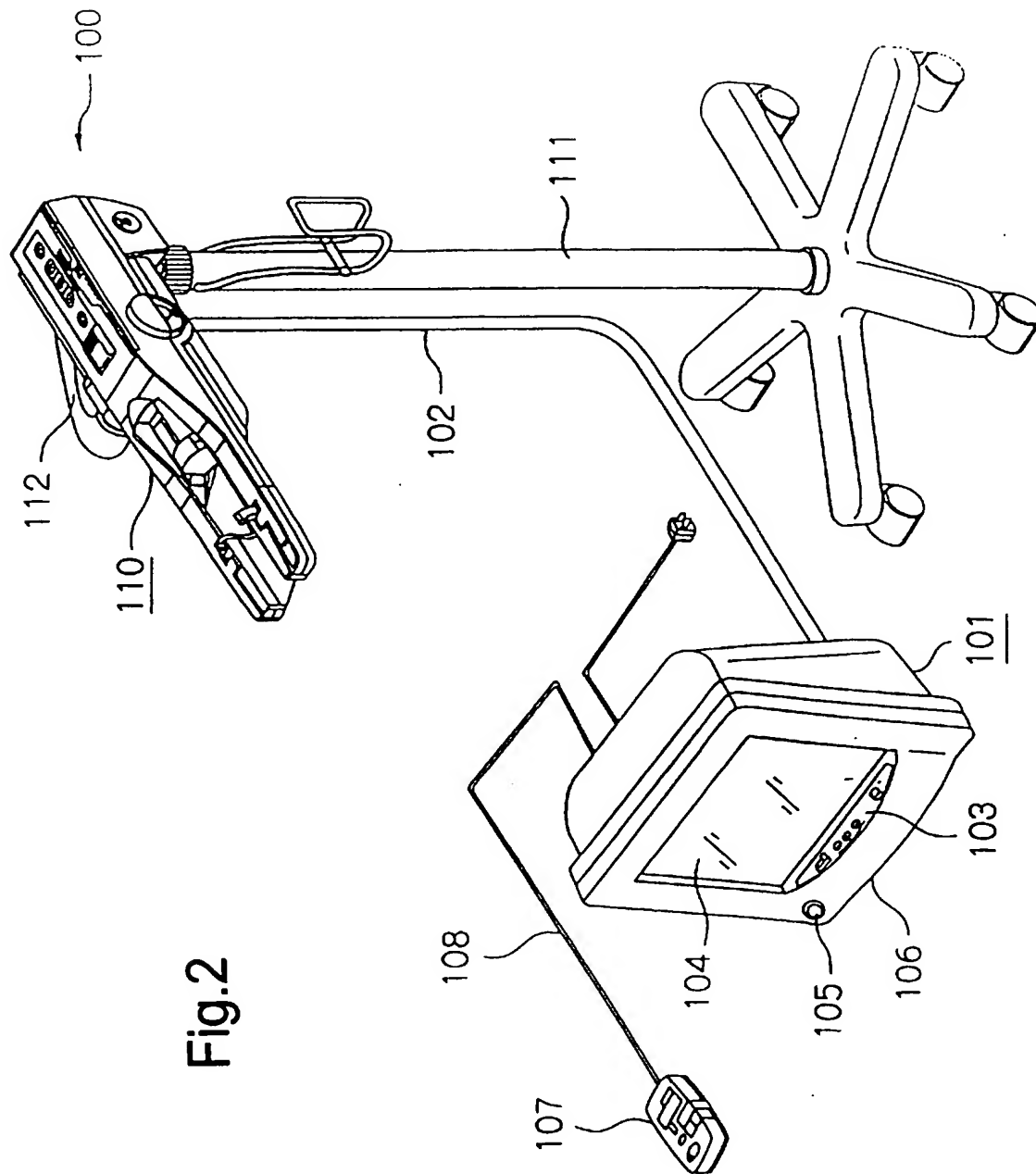


Fig.2

[図3]

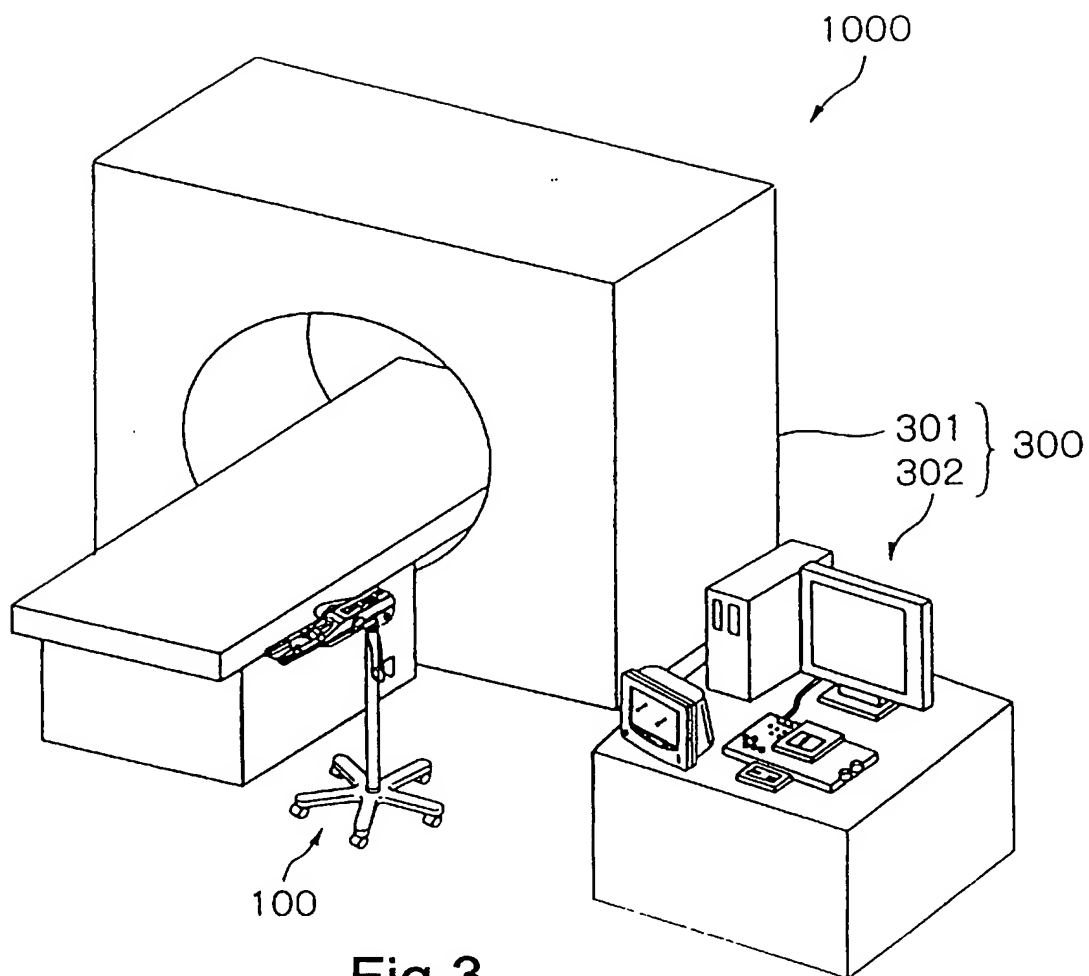


Fig.3

[図4]

Fig.4a

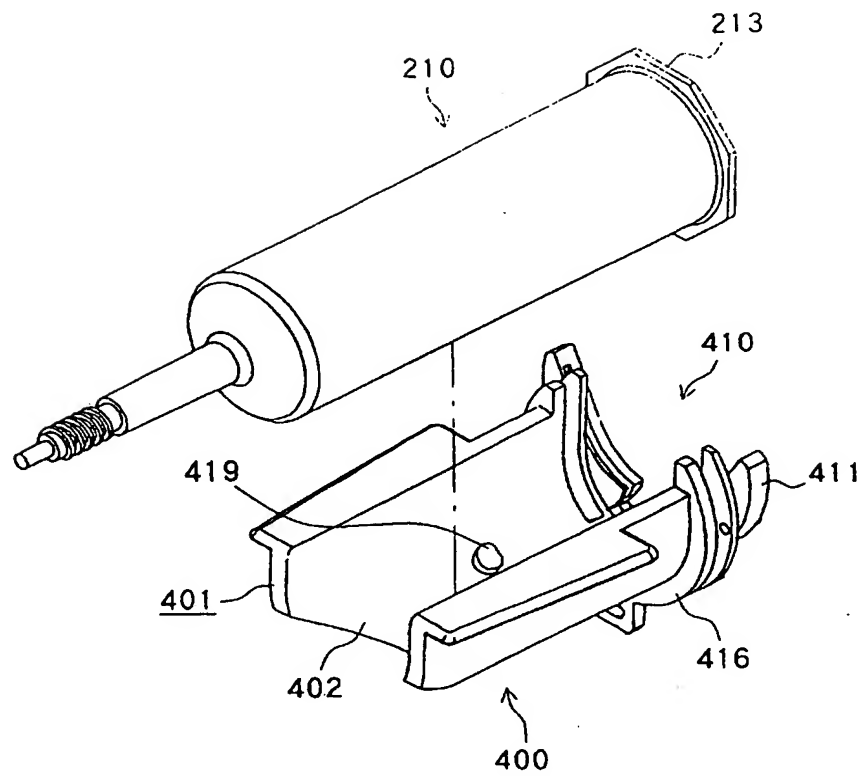
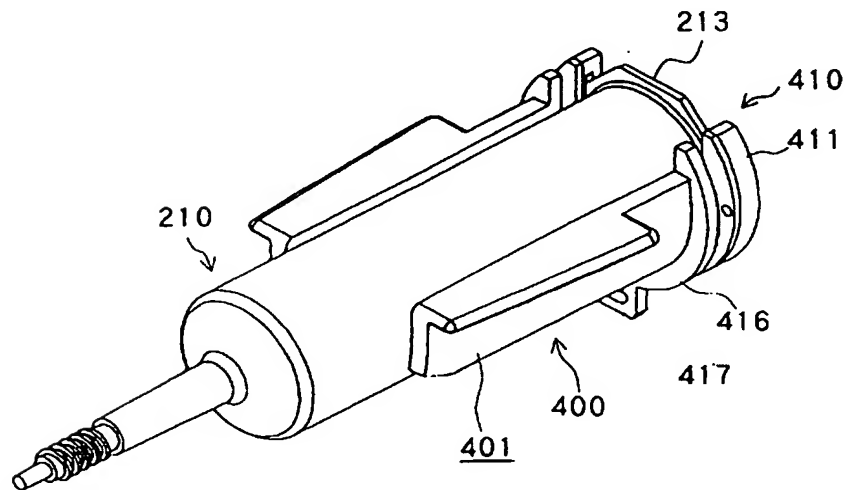


Fig.4b



[図5]

Fig.5a

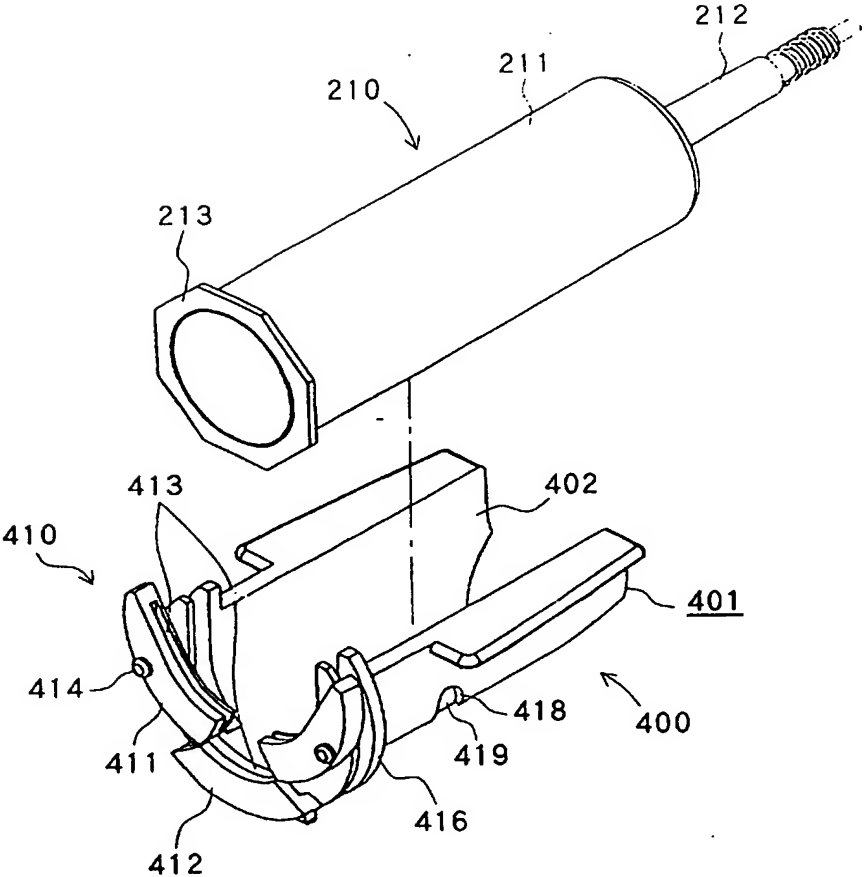
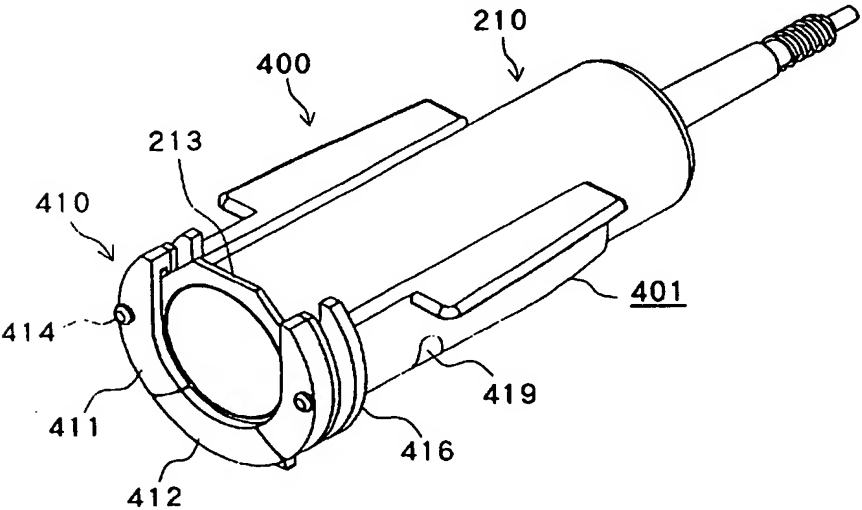


Fig.5b



[図6]

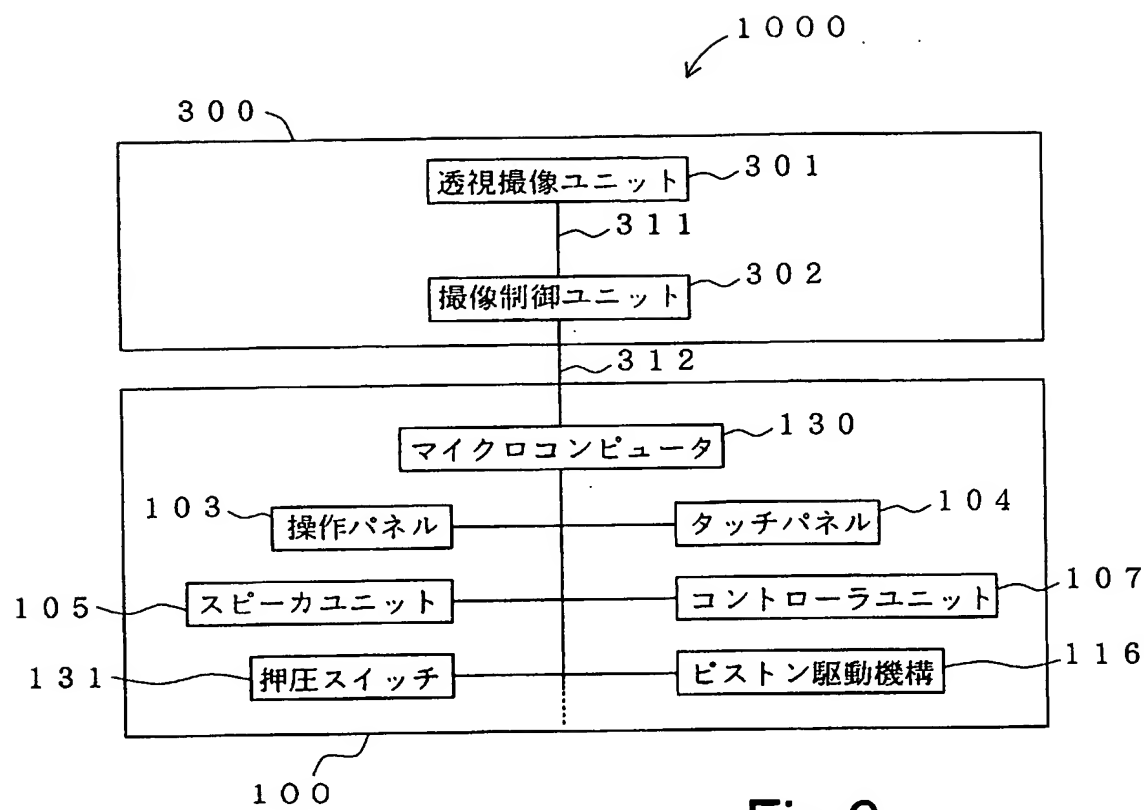


Fig.6

[図7]

Fig.7a

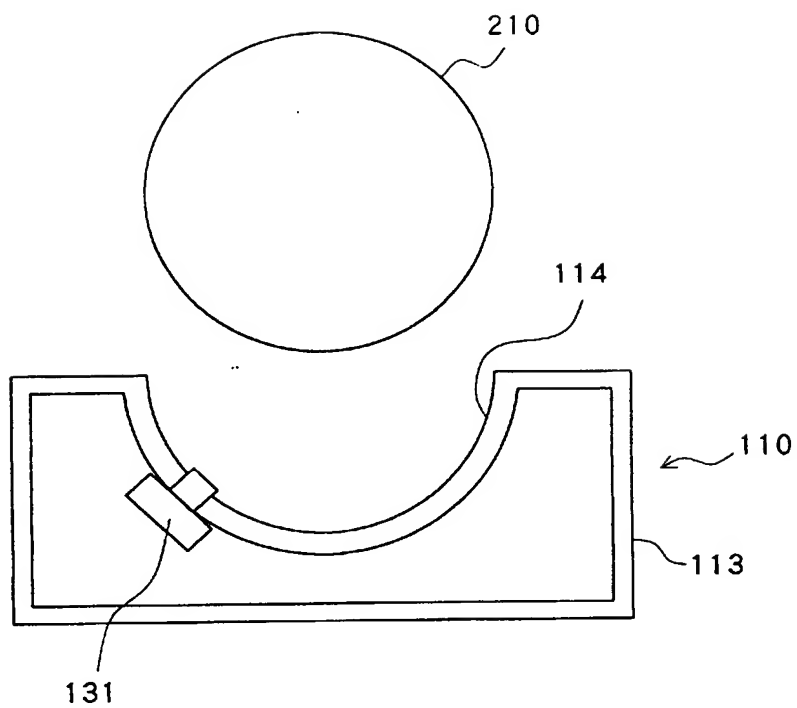
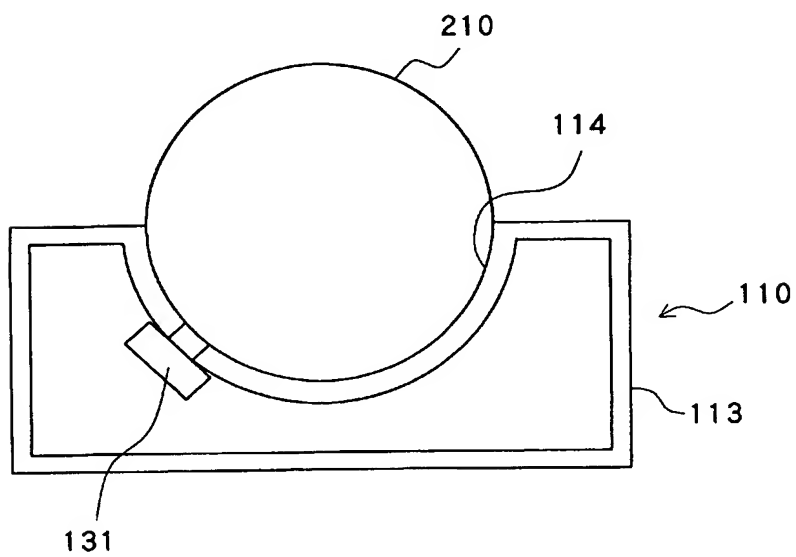


Fig.7b



[図8]

Fig.8a

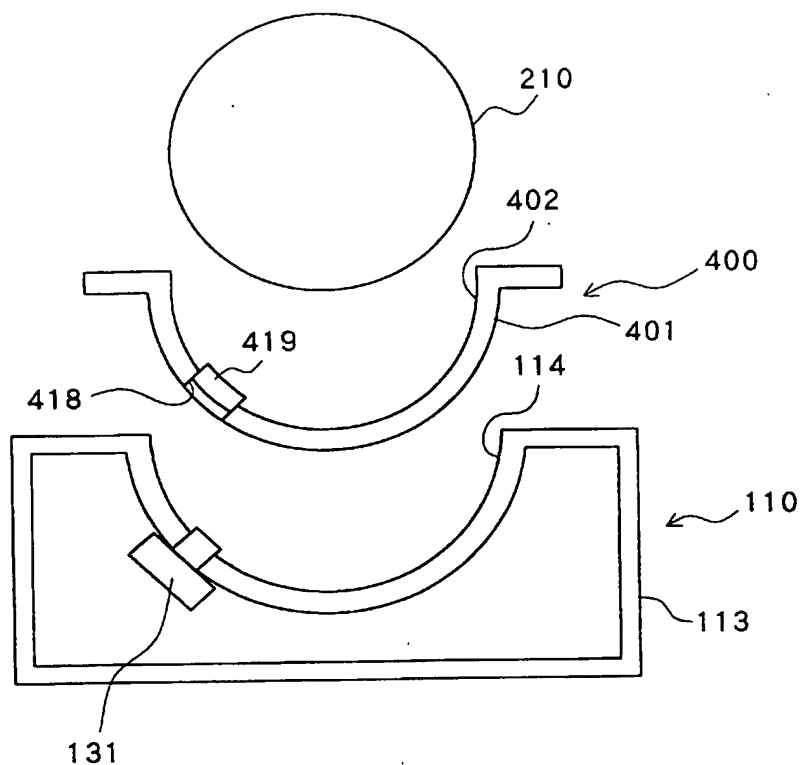
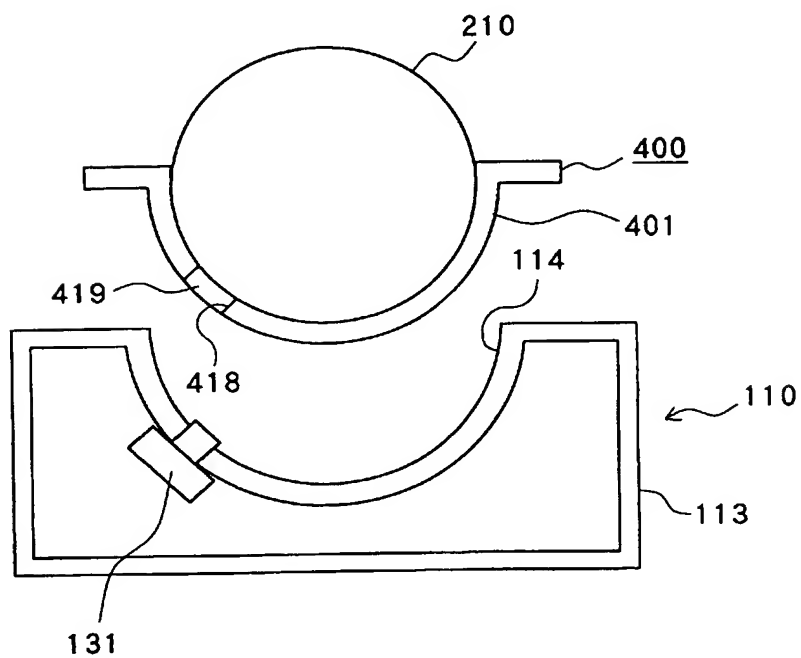


Fig.8b



[図9]

Fig.9a

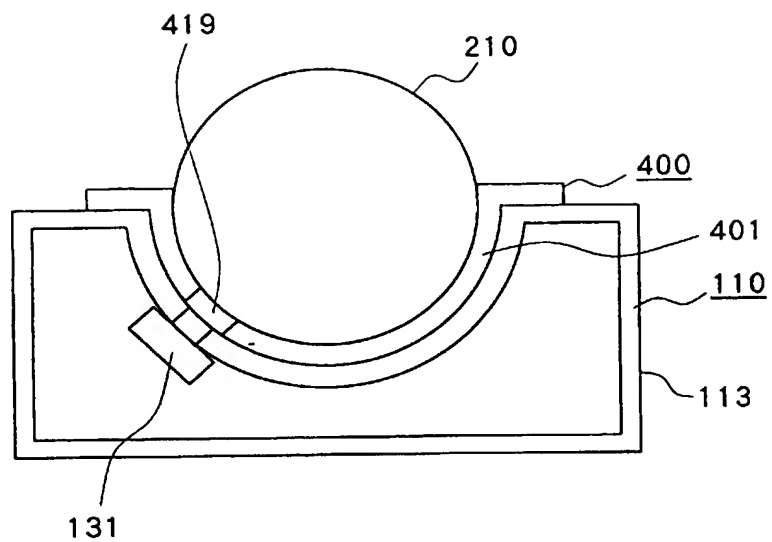
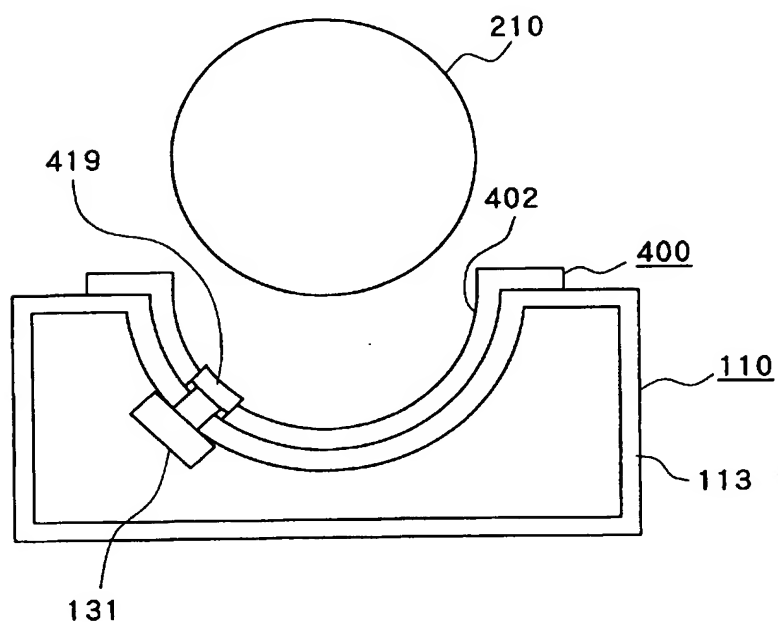


Fig.9b



[図10]

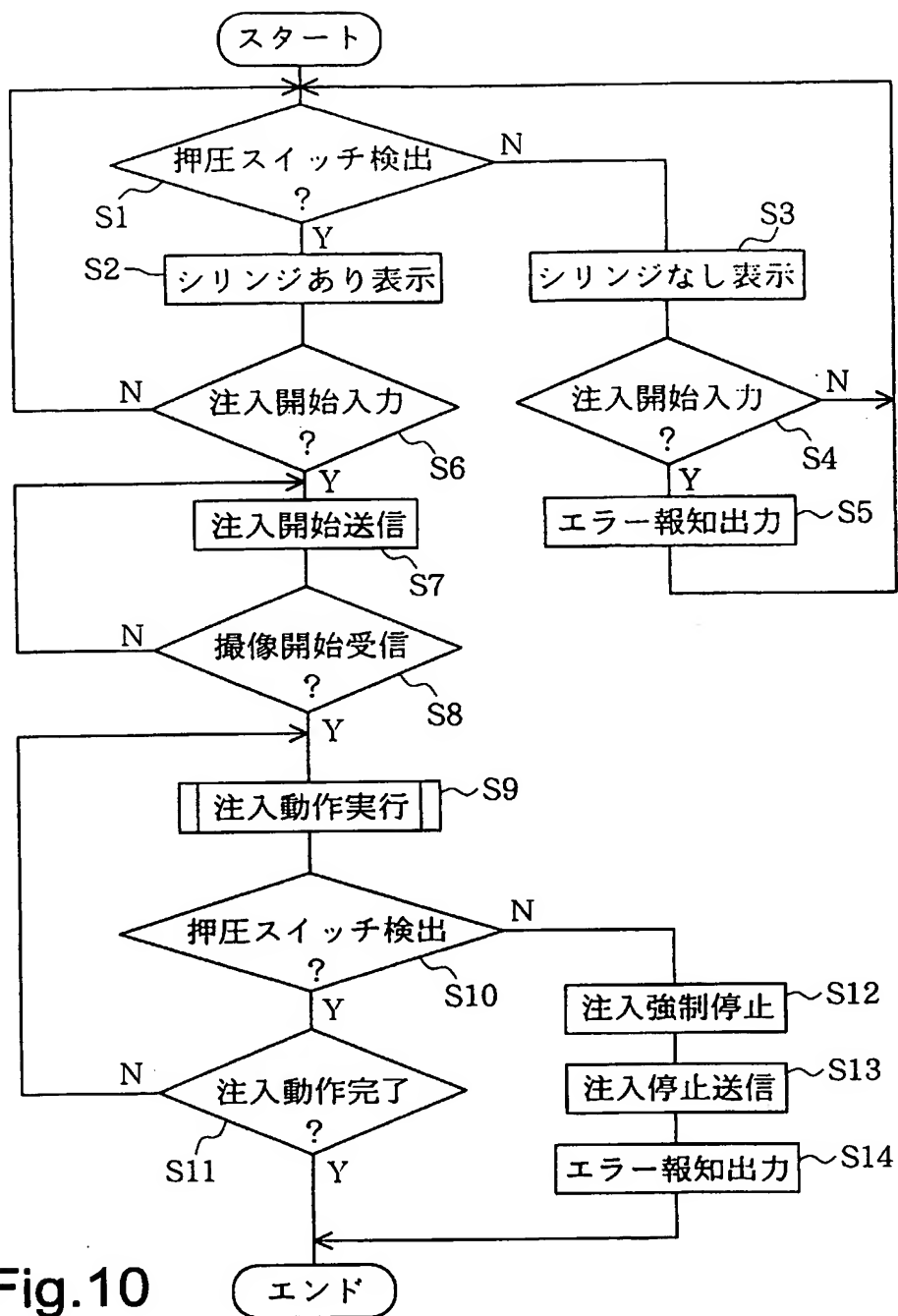


Fig.10

[図11]

Fig.11a

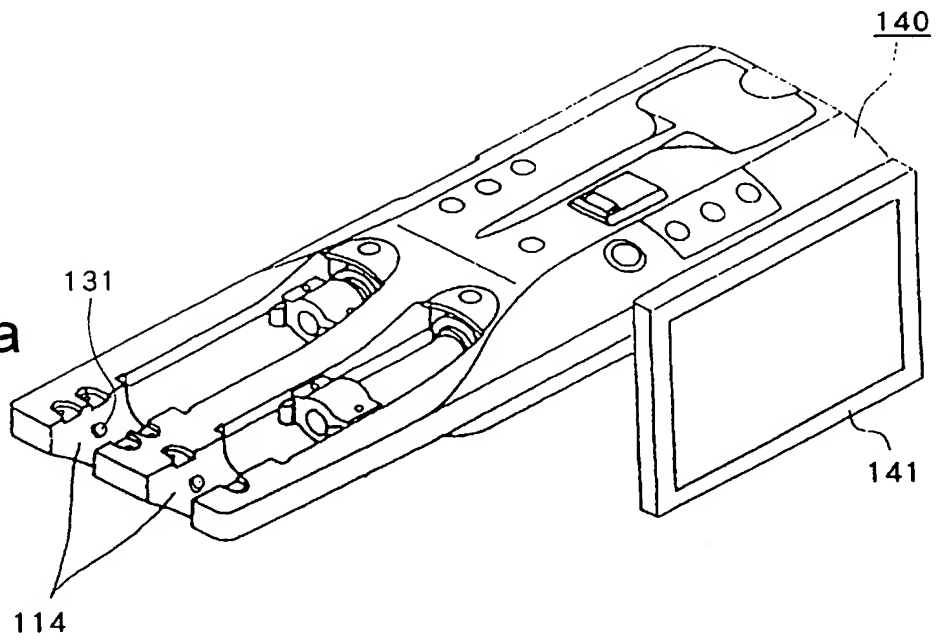
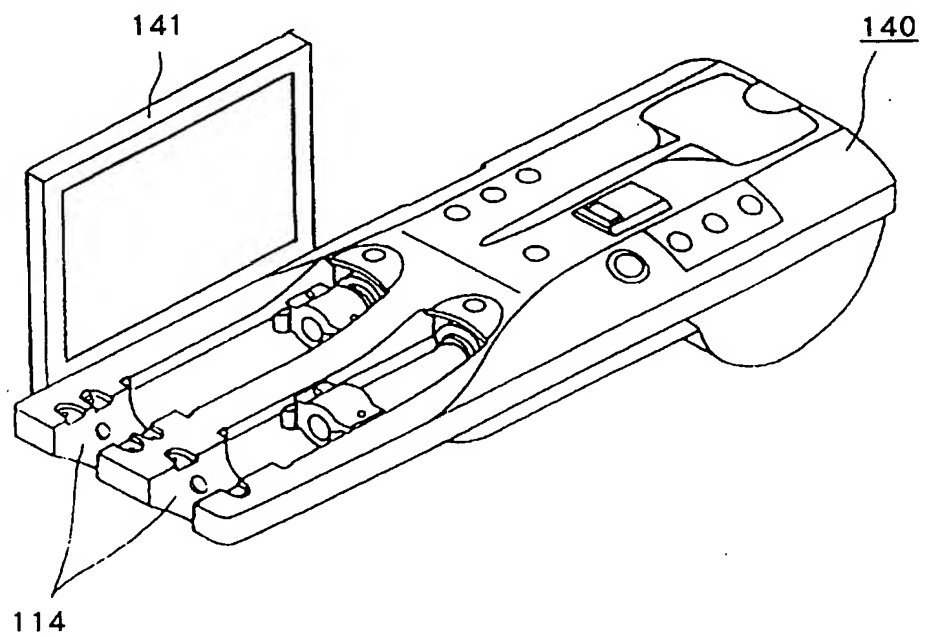


Fig.11b



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009557

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ A61M5/145

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ A61M5/145

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-70911 A (Sugan Co., Ltd.),	1
Y	11 March, 2003 (11.03.03), Claim 4; Par. No. [0026]; Fig. 3 (Family: none)	2
X	JP 59-228852 A (Atom Kabushiki Kaisha),	1
Y	22 December, 1984 (22.12.84), Page 3, upper right column, lines 12 to 16; Figs. 1, 4 (Family: none)	2
Y	JP 9-122234 A (Sugan Co., Ltd.), 13 May, 1997 (13.05.97), Claim 3; Figs. 5 to 7 & US 6312410 B1	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 October, 2004 (04.10.04)Date of mailing of the international search report
26 October, 2004 (26.10.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009557

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The "chemical liquid injection system" of the claim 1 and the "chemical liquid injection device" of claim 11 are well know matters as disclosed in the document below.

Consequently, the invention of claim 1 is not novel and makes no contribution over the prior art; therefore, claim 1 has no special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.
(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Claims 1 and 2

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009557

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

As a result, there is no common matter between claim 1 and claims 2-10, 12.

Since there is no other common matter that can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship can be seen between the different inventions within the meaning of PCT Rule 13.

Therefore, it is apparent that claims 1-12 do not satisfy the requirement of unity of invention.

Further, claim 2 relates to a "chemical liquid injection system" characterized by having a specific "cylinder holding mechanism."

Claims 3-6 or claim 12 relates to a "chemical liquid injection system," characterized by having "at least one kind of cylinder adapter" corresponding to chemical liquid syringes of various sizes, or a "cylinder adapter.

Claims 7 and 8 relates to a "chemical liquid injection system" characterized by having a "display panel on which a result of detection by installation detection means is outputted and displayed.

Claim 9 relates to a "chemical liquid injection system" characterized by having "drive control means that makes (the above mentioned) piston drive mechanism impossible to operate when installation of (the above mentioned) chemical syringe is not detected by installation detection means.

Claim 10 relates to a "chemical liquid injection system" characterized by having a "vision-through imaging device" and "imaging control means."

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009557

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-11096 A (Kabushiki Kaisha Nemoto Kyorindo), 15 January, 2002 (15.01.02), Par. No. [0030]; Fig. 6 & EP 1123712 A	2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 A61M 5/145

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 A61M 5/145

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2003-70911 A (スーガン株式会社) 2003.03.11 特許請求の範囲請求項4、第【0026】欄、第3図 (ファミリーなし)	1 2
X Y	JP 59-228852 A (アトム株式会社) 1984.12.22 第3頁右上欄第12~16行、第1, 4図 (ファミリーなし)	1 2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 04.10.2004

国際調査報告の発送日 26.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 中田 誠二郎

3E 9252

電話番号 03-3581-1101 内線 3344

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1に記載された「薬液注入システム」及び請求の範囲11に記載された「薬液注入装置」は、下記文献にみられるように周知のものである。

結果として、請求の範囲1記載の発明は新規なものではなく、先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、請求の範囲1には特別な技術的特徴はない。

それ故、請求の範囲1と請求の範囲2-10, 12に共通の事項はない。

PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的関連を見いだすことはできない。

よって、請求の範囲1-12は発明の単一性を満たしていないことが明かである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1, 2

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

第Ⅲ欄の続き

そして、請求の範囲2は、特定の「シリンダ保持機構」を備えたことを特徴とする「薬液注入システム」に関するものである。

請求の範囲3－6或いは請求の範囲12は、各種サイズの薬液シリンジに対応する、「少なくとも一種類のシリンダアダプタ」を備えたことを特徴とする「薬液注入システム」或いは「シリンダアダプタ」に関するものである。

請求の範囲7, 8は、「装着検出手段の検出結果を表示出力するディスプレイパネル」を備えたことを特徴とする「薬液注入システム」に関するものである。

請求の範囲9は、「装着検出手段が（前記）薬液シリンジの装着を検出していないと（前記）ピストン駆動機構を作動不能に制御する駆動制御手段」を備えたことを特徴とする「薬液注入システム」に関するものである。

請求の範囲10は、「透視撮像装置」及び「撮像制御手段」を備えたことを特徴とする「薬液注入システム」に関するものである。

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (2004年1月)